



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

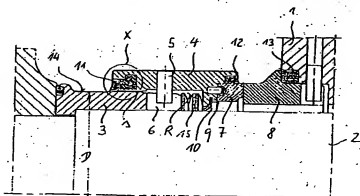
2 Aktenzeichen: 202 02 179.3
2 Anmeldetag: 14. 2. 2002
17 Eintragungstag: 18. 4. 2002
5 Bekanntmachung
im Patentblatt: 23. 5. 2002

- 12 Inhaber:
Burgmann Dichtungswerke GmbH & Co. KG, 82515
Wolftratshausen, DE
- 14 Vertreter:
Schmidt, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 80803
München

Rechercheantrag gem. § 7 Abs. 1 GbmG ist gestellt

5 Sekundärdichtungselement für eine Gleitringdichtungsanordnung, insbesondere für steriltechnische Anwendungen

- 17 Sekundärdichtungselement für eine Gleitringdichtungsanordnung, insbesondere für steriltechnische Anwendungen, mit einem ringförmigen Basiskörper (20) mit gegenüberliegenden axialen Enden, wobei nahe einem axialen Ende eine im Querschnitt dichtlippenförmig ausgebildete Dichtungsöffnung (21) vorgesehen ist, die einen Durchtrittsdurchmesser D_1 kleiner als ein Nenndurchmesser D des Sekundärdichtungselementes und grösser als ein Durchmesser D_2 eines inneren Umfangsbereiches (23) definiert, der sich zwischen der Dichtungsöffnung und dem anderen axialen Ende des Basiskörpers erstreckt, dadurch gekennzeichnet, dass der innere Umfangsbereich (23) wenigstens längs eines axialen Abschnitts nahe der Dichtungsöffnung (21) zylindrisch ausgebildet ist, so dass beim Einsatz des Sekundärdichtungselementes zwischen wenigstens dem axialen Abschnitt des inneren Umfangsbereiches (23) und einer mit der Dichtungsöffnung (21) zusammenwirkenden Umfangsfläche (14) des rotierenden Bauteils ein Spalt mit konstanter Spaltweite s gebildet ist.



14.02.02

DE2465

Sekundärdichtungselement für eine Gleitringdichtungsanordnung, insbesondere für steriltechnische Anwendungen,

Der Erfindung betrifft ein Sekundärdichtungselement für eine Gleitringdichtungsanordnung, insbesondere für steriltechnische Anwendungen. Sie betrifft insbesondere ein so genanntes dynamisches Sekundärdichtungselement

Bei steriltechnischen Anwendungen einer Gleitringdichtungsanordnung, z.B. für die Abdichtung einer Pumpe zur Förderung von flüssigen Nahrungsmitteln oder pharmazeutischen Substanzen, müssen Toträume und dgl., in denen sich die Substanzen ansammeln und über längere Zeiten zurückgehalten werden können, vermieden werden. Ferner muss die Gleitringdichtungsanordnung leicht gereinigt werden können und glatte abriebfeste Oberflächen aufweisen. Die grundlegenden Anforderungen bei steriltechnischen Anwendungen sind in den Standards der European Highgenic Engineering Design Group (EHEDG) zusammengefasst und müssen bei einer Gleitringdichtungsanordnung erfüllt sein, damit diese für den Einsatz bei steriltechnischen Anwendungen ein Zulassungszertifikat erhält. Ein kritisches Aufbaumerkmal von Gleitringdichtungsanordnungen sind die dynamischen Sekundärdichtungen zur Abdichtung gewisser beweglicher Bauteile der Gleitringdichtungsanordnung. Die dazu sich anbietenden O-Ringe sind bei steriltechnischen Anwendungen nachteilig, da sie aufgrund ihrer Querschnittskonfiguration und Anordnung in Montagenuten oder -ausnehmungen anfällig für die Bildung von Toträumen sind. Es wurde schon vorgeschlagen, statt O-Ringen ein Profil mit einer Vielzahl kammartig hintereinander angeordneter Dichtlippen vorzusehen, die von einem massiven, eine Montageausnehmung im betreffenden Bauteil gänzlich ausfüllenden Basiskörper

DE 202 02 179 U1

abstehen. Diese Lösung hat gezeigt, dass die Reibkräfte zwischen der Sekundärdichtung und der damit zusammenwirkenden Oberfläche zu gross sind, so dass eine notwendige relative Beweglichkeit zwischen den in dichtender Beziehung miteinander stehenden Oberflächen stark beeinträchtigt wird. Es wurde auch schon ein Sekundärdichtungselement vorgeschlagen, das einen massiven Basiskörper hat, von dessen einem axialen Ende eine dichtlippenförmige Anformung absteht, die in dichtendem Eingriff mit einer benachbarten Oberfläche treten kann, während ein restlicher Bereich des inneren Umfanges des Sekundärdichtungselementes sich konisch von der besagten Oberfläche abhebt. Das bekannte Sekundärdichtungselement schafft wegen des sich bildenden konischen Spaltes keine Dichtfläche mit definierter axialer Abmessung. Dies kann bedeuten, dass die Dichtfläche bei ausreichender Bewegungsmöglichkeit der Teile relativ zueinander für eine zuverlässige Dichtwirkung zu klein sein kann oder bei einer ausreichenden Dichtwirkung zu hohe Reibungskräfte entstehen können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein dynamisches Sekundärdichtungselement der eingangs erwähnten Gattung zu schaffen, das die Anforderungen an eine zuverlässige totaurnfreie Abdichtung bei gleichzeitig gewährleisteter ausreichender Relativbeweglichkeit der in dichtendem Eingriff miteinander stehenden Flächen erfüllt. Das Sekundärdichtungselement soll ferner in Bezug auf das betreffende Bauteil der Gleitringdichtungsanordnung auch unter Unterdruckbedingungen seinen vorgegebenen Sitz am Bauteil beibehalten.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst, nämlich insbesondere dadurch, dass ein innerer Umfangsbereich des Sekundärdichtungselementes, der sich zwischen einer dichtlippenförmig ausgebildeten Dichtungsanformung nahe einem axialen Ende zu dem gegenüberliegenden axialen Ende erstreckt, nicht als Schrägfläche bzw. konisch, sondern zylindrisch ausgebildet ist, so dass dieser Umfangsbereich eine konstante Durchmesserabmessung hat. Dadurch wird beim Einsatz des Sekundärdichtungselementes ein Spalt mit konstanter Spaltweite gebildet, während andererseits die axiale Abmessung der eigentlichen Dichtungsfläche der Dichtungsanformung stets für einen Nenndurchmesser des Sekundärdichtungselementes exakt vorgegeben ist. Dadurch kann die dichtende Beziehung durch entsprechende Dimensionierung der Dichtungsanformung so eingestellt werden, dass

gleichzeitig eine hohe Dichtwirkung erzielt wird und andererseits die dichtende Beziehung nicht so grosse Reibungskräfte verursacht, dass dadurch eine Relativbewegung zwischen den betreffenden Flächen in unzulässiger Weise eingeschränkt wird. Gemäss einer Weiterbildung der Erfindung kann ferner vorgesehen sein, dass am äusseren Umfang des Sekundärdichtungselementes eine Durchmessererweiterung vorgesehen ist, die eine sichere Verankerung in einer entsprechend dimensionierten Montageausnehmung eines Bauteils ermöglicht. Diese Massnahme hat besondere Vorteile beim Einsatz des Sekundärdichtungselementes unter von aussen darauf einwirkenden Unterdruckkräften, indem dadurch verhindert wird, dass unter solchen Kräften das Sekundärdichtungselement aus der Montageausnehmung herausgezogen werden kann. Andere Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen aufgeführt, auf die verwiesen wird.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer Ausführungsform und der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in längsgeschnittener fragmentarischer Ansicht eine Gleitringdichtungsanordnung mit einem Sekundärdichtungselement gemäss der Erfindung, dargestellt in Verbindung mit der Abdichtung einer Wellendurchtrittsöffnung in einem Gehäuse,

Fig. 2 in vergrössertem Massstab ein Detail X in Fig. 1 mit Darstellung des Sekundärdichtungselementes im Einbauzustand, und

Fig. 3 in geschnittener fragmentarischer Ansicht das Sekundärdichtungselement nach Fig. 1 und 2, dargestellt im Ausgangszustand vor Einbau.

Obschon ein Hauptanwendungsgebiet der Erfindung die Abdichtung einer Welle, z.B. der Laufradwelle einer Pumpe für die Förderung von Fluiden ist, bei denen besondere Anforderungen an die Sterilhaltung gestellt werden, ist die Erfindung auf dieses Anwendungsgebiet nicht beschränkt. Sie kann vielmehr vorteilhaft immer dann zur Anwendung

kommen, wenn die Aufgabe besteht, dass Toträume, in denen sich das abzudichtende Medium ansammeln und über längere Betriebszeiten verbleiben kann, vermieden werden sollen.

In Fig. 1 sind fragmentarisch ein Pumpengehäuse 1 und eine Welle 2 gezeigt, die sich durch eine Wellendurchtrittsbohrung des Gehäuses 1 nach aussen zu einer Antriebsquelle (nicht gezeigt) erstreckt. Auf der Welle 2 ist eine Buchse 3 angeordnet. Die Buchse 3 ist durch dem Fachmann bekannte Mittel axial lagemässig auf der Welle 2 zur gemeinsamen Drehung mit dieser fixiert. Auf dem äusseren Umfang 14 der Buchse 3 ist ein Mitnehmergehäuse 4 angeordnet, das in Gestalt eines Rohrabschnittes ausgebildet sein kann. Von einer axial zwischenliegenden Stelle des Mitnehmergehäuses 4 ragt radial nach innen ein Mitnehmerzapfen 5 ab, der in eine längliche Ausnehmung oder Nut 6 eingreift, die in einem benachbarten axialen Endbereich der Buchse 3 ausgebildet ist. Eine Drehbewegung der Buchse 3 wird daher über den Mitnehmerzapfen 5 auf das Mitnehmergehäuse 4 übertragen, wobei gleichzeitig die Verbindung zwischen dem Mitnehmerzapfen 5 und der länglichen Ausnehmung oder Nut 6 dafür sorgt, dass das Mitnehmergehäuse 4 relativ zur Buchse 3 axial beweglich ist.

Am Mitnehmergehäuse 4 ist nahe einem axialen Ende (in der Zeichnung rechtsseitigen axialen Ende) ein Gleitring 7 gehalten, der mit einem gegenüberliegenden Gleitring 8 zusammenwirkt, der durch ein Dichtungselement 13 gegenüber dem Gehäuse 1 abgedichtet und am Gehäuse 1 stationär gehalten ist. Die Gleitringe 7, 8 haben zusammenwirkende radiale Dichtflächen, zwischen denen bei Betrieb ein Dichtspalt gebildet wird, um einen Raum aussenumfänglich der Gleitringe 7, 8 gegenüber einem Raum innenumfänglich der Gleitringe 7, 8 abzudichten. Wenn erwünscht, können förderwirksame Ausnehmungen in wenigstens einer der zusammenwirkenden Gleitflächen vorgesehen sein, um das abzudichtende Medium in den Bereich zwischen den Gleitflächen zu pumpen und dadurch die Dichtspaltbildung zu fördern.

Der Gleitring 7 ist zur gemeinsamen Drehung mit dem Mitnehmergehäuse 4 vorzugsweise in Lossitz gehalten. Dazu kann ein vom Mitnehmergehäuse 4 axial abstehender Mitnehmerzapfen vorgesehen sein, der in eine Ausnehmung des Gleitringes 7, wie dargestellt, eingreifen kann. An seinem äusseren Umfang ist der Gleitring 7 gegenüber dem Mitnehmergehäuse 4, wie bei 12

angedeutet ist, durch ein Sekundärdichtungselement abgedichtet. An einem radial nach innen nahe dem Gleitring 7 ragenden Ansatzbereich 9 des Mitnehmergehäuses 4 ist eine Dichtung 10 in Gestalt einer Ringscheibe aus einem elastischen Material wie Polytetrafluorethylen (PTFE) gehalten, die in dichtender Beziehung mit der äusseren Oberfläche der Welle 2 steht, um einen zwischen dem Mitnehmergehäuse 4 und der Oberfläche der Welle 2 radial begrenzten Federraum R abzdichten. Eine Vorspannfeder 15, bei der es sich um eine Tellerfeder handeln kann, ist im Federraum R angeordnet. Die Vorspannfeder 15 stützt sich mit einem axialen Ende am Ansatzbereich 9 des Mitnehmergehäuses 4 und mit dem anderen axialen Ende an der Buchse 3 ab.

Der Federraum R ist gegenüber der Aussenumgebung abgedichtet, so dass das abdichtende Medium nicht in Berührung mit der Vorspannfeder 15, der Ausnehmung 6 und dem Mitnehmerbolzen 5, d.h. mit Teilen kommen kann, an denen sich das Medium ansammeln kann.

Zur Abdichtung des Mitnehmergehäuses 4 gegenüber der Buchse 3 ist ein Sekundärdichtungselement 11 vorgesehen, das im Detail in Fig. 2 und 3 gezeigt ist. Das Sekundärdichtungselement 11 umfasst einen vieleckförmigen massiven Basiskörper 20 mit gegenüberliegenden axialen Enden. Von einem axialen Ende des Basiskörpers 20 ragt eine Dichtungsanformung 21 nach innen ab, die einen im Wesentlichen dreieckförmigen Querschnitt haben kann und ein radial nach innen weisendes Spitzende 22 aufweist, das eine Durchtrittsöffnung für die Buchse 3 begrenzt. Die Dichtungsanformung 21 bildet daher eine Art Dichtlippe. Der Durchmesser D_1 , der durch das Spitzende 22 definierten Durchtrittsöffnung ist um ein geeignetes Mass kleiner als der Aussendurchmesser D der Buchse 3, der dem Nenndurchmesser des Sekundärdichtungselementes 11 entspricht.

Wenn die Buchse 3 bei der Montage der Gleitringdichtungsanordnung durch das am Mitnehmergehäuse 4 gehaltene Sekundärdichtungselement 11 hindurchgeführt wird, erfährt die Dichtungsanformung 21 eine radiale Durchmessererweiterung, die eine Dichtfläche 25 mit einer bestimmten axialen Abmessung a (Fig. 2) bildet, längs der eine flächenmässige dichtende Beziehung zwischen der Dichtungsanformung 21 und der äusseren Umfangsoberfläche 14 der

Buchse 3 zustande kommt. Das Verhältnis der Dichtfläche a zur gesamten axialen Abmessung L des Sekundärdichtungselementes sollte zwischen 0,1 und 0,5 liegen.

Erfindungsgemäss ist ferner ein innerer Umfangsbereich 23 des Sekundärdichtungselementes 11, der sich von der Dichtungsanformung 21 zum gegenüberliegenden axialen Ende des Sekundärdichtungselementes erstreckt, zylindrisch ausgebildet. Der Durchmesser des inneren Umfangsbereich 23 ist mit D_2 bezeichnet und kann längs der gesamten Länge des inneren Umfangsbereiches 23 konstant sein, so dass zwischen dem inneren Umfangsbereich 23 und der äusseren Umfangsfläche 14 der Buchse 3 ein Spalt mit einer konstanten Spaltweite s gebildet wird. Die Spaltweite s sollte zwischen etwa 0,1 und 1,5 mm betragen. Demzufolge ist der Durchmesser D_2 um das Mass $2s$ grösser als der Nenndurchmesser D . Im eingebauten Zustand des Sekundärdichtungselementes 11 gemäss Fig. 1 und 2 kann der Spalt am betreffenden axialen Ende des Basiskörpers 20 in den Federraum R ausmünden.

Das Sekundärdichtungselement 11 ist in einer Ausnehmung 16 im Mitnehmergehäuse 4 aufgenommen, die seitens des dem Gleitring 7 abgewandten axialen Endes in das Mitnehmergehäuse 4 eingebracht ist. Am äusseren Umfang 24 des Sekundärdichtungselementes 11 kann ein radial nach aussen vorstehender abgestufter Umfangsbereich 26 vorgesehen sein, der in eine entsprechend stufenförmig ausgebildete Erweiterung der Ausnehmung 16 des Mitnehmergehäuses 4 eingreifen kann, wie dies in Fig. 2 zeigt ist, um das Sekundärdichtungselement 11 in Bezug auf das Mitnehmergehäuse 11 lagemässig zu fixieren. Insbesondere wird hierdurch vermieden, dass bei einem ausseenumfänglich des Mitnehmergehäuses 4 anstehenden Unterdruck das Sekundärdichtungselement 11 aus der Eingriffnahme mit dem Mitnehmergehäuse 4 herausgezogen werden kann.

Obschon andere geeignete elastische Materialien vorgesehen werden können, ist ein bevorzugtes Material für das Sekundärdichtungselement 11 ein gummielastisches Material, wie ein Elastomer.

Für die Abdichtung des Gleitringes 7 gegenüber dem Mitnehmergehäuse 4 ist das Sekundärdichtungselement 12 vorgesehen, das einen ähnlichen Aufbau wie das Sekundärdichtungselement 11 haben kann. Details des Sekundärdichtungselementes 12 brauchen deshalb nicht erneut beschrieben werden.

Durch die erfindungsgemässen Massnahmen wird erreicht, dass die Abdichtung des Mitnehmergehäuses 4 gegenüber der Buchse 3 einerseits sowie dem Gleitring 7 andererseits ohne die bislang verwendeten O-Ringe erfolgen kann und damit die mit O-Ringen verbundenen Toträume, in denen sich das abzudichtende Medium ansammeln kann, wirksam vermieden werden. Die Dichtungsanformung 21 schafft im Zusammenwirken mit einem Freispalt von geeigneter konstanter Spaltweite zwischen dem inneren Umfangsbereich 23 des Sekundärdichtungselementes 11 und der äusseren Oberfläche 14 des rotierenden Bauteils eine wirksame Abdichtung, ohne dass dadurch die axiale Beweglichkeit des Mitnehmergehäuses 4 in unzulässiger Weise beeinträchtigt wird.

Die Erfindung wurde vorausgehend anhand einer Gleitringdichtungsanordnung beschrieben, bei der das rotierende Bauteil eine auf einer Welle aufgesetzte Buchse ist. Es versteht sich, dass die Buchse auch weggelassen werden könnte und statt dessen das Mitnehmergehäuse mit einem erweiterten Bereich der Welle zusammenwirken und in anderer Weise als durch eine Mitnehmerbolzenanordnung in einer drehfesten Beziehung dazu gehalten sein könnte. Ferner braucht der innere Umfangsbereich 23 des Sekundärdichtungselementes nicht längs dessen gesamter axialer Länge zylindrisch ausgebildet sein, sofern wenigstens ein ausreichend axial bemessener Bereich nahe der Dichtungsanordnung 21 diese Ausgestaltung aufweist.

Ansprüche

1. Sekundärdichtungselement für eine Gleitringdichtungsanordnung, insbesondere für steriltechnische Anwendungen, mit einem ringförmigen Basiskörper (20) mit gegenüberliegenden axialen Enden, wobei nahe einem axialen Ende eine im Querschnitt dichtlippenförmig ausgebildete Dichtungsanformung (21) vorgesehen ist, die eine Durchtrittsöffnung mit einem Durchmesser D_1 kleiner als ein Nenndurchmesser D des Sekundärdichtungselementes und grösser als ein Durchmesser D_2 eines inneren Umfangsbereiches (23) definiert, der sich zwischen der Dichtungsanformung und dem anderen axialen Ende des Basiskörpers erstreckt, dadurch gekennzeichnet, dass der innere Umfangsbereich (23) wenigstens längs eines axialen Abschnitts nahe der Dichtungsanformung (21) zylindrisch ausgebildet ist, so dass beim Einsatz des Sekundärdichtungselementes zwischen wenigstens dem axialen Abschnitt des inneren Umfangsbereiches (23) und einer mit der Dichtungsanformung (21) zusammenwirkenden Umfangsfläche (14) des rotierenden Bauteils ein Spalt mit konstanter Spaltweite s gebildet ist.
2. Sekundärdichtungselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dieses aussenumfänglich von einem Umfangsbereich (24) mit geringem Durchmesser zu einem Umfangsbereich (26) nahe dem anderen axialen Ende mit grösserem Durchmesser, vorzugsweise stufenförmig, erweitert ist.
3. Sekundärdichtungselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass dieses einen vieleckförmigen Querschnitt hat.
4. Sekundärdichtungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtungsanformung (21) einen im Wesentlichen dreieckförmigen Querschnitt mit einem die Durchtrittsöffnung definierenden Spitzende (22) hat.

5. Sekundärdichtungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dieses aus einem elastomeren Material gebildet ist.

6. Sekundärdichtungselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser D_2 des inneren Umfangsbereichs (23) um ein Mass $2s$ mit $s = 0,1$ bis $1,5$ mm grösser als der Nenndurchmesser D ist.

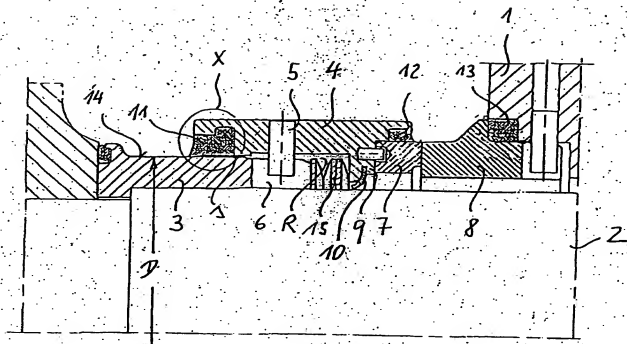


Fig. 1

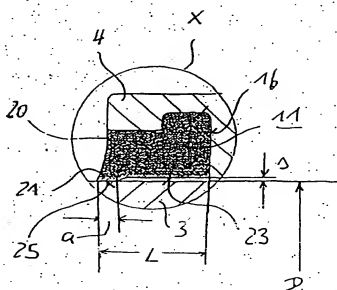


Fig. 2

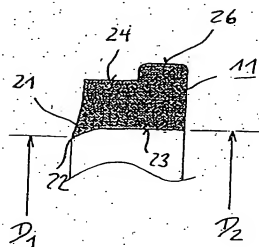


Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.